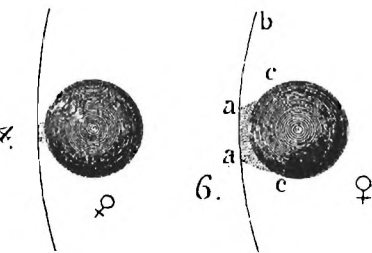


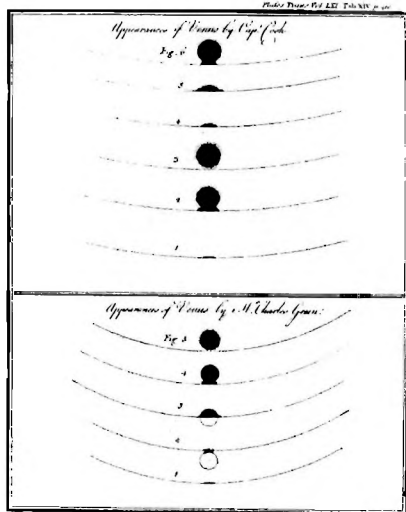
Újdonságok a „fekete csepp” jelenségről

Múlt havi számunkban már foglalkoztunk a Vénusz idei átvonulásával. Ezúttal egy olyan új eredményről számolunk be, ami a napkorong peremének belső érintéseihez kötődő, ún. „fekete csepp” jelenséggel kapcsolatos. Első pontosan dokumentált észlelése az 1761. június 6-i átvonuláskor történt, amikor többek közt Torbern

Bergman precíz rajzokat készített a Vénusz korongját és a napkorong peremét összekötő sötét hídról. A leghíresebb rajzokat valószínűleg a Cook-expedíció két fő észlelője, maga Cook kapitány és a csillagász Charles Green készítette, melyeken feltűnő, a bolygókorong harmadát, negyedét kitevő „fekete csepp” látszik. Az 1874-es és 1882-es átvonulások alatt készült fotók mindenki számára meggyőzően mutatták a jelenség valóságát, melynek fizikai okai annak ellenére is sok vitát váltottak ki, hogy több száz évre visszanyúlnak a megfigyelések. Sokan sokféleképpen próbálták magyarázni a „fekete csepp” kialakulását, a legnépszerűbb elképzelések szerint a bolygókorong peremén fellépő fényelhajlás (diffrakció), esetleg a vastag vénuszlégkörben fellépő fénytörés (refrakció) lehet az ok, ugyanakkor egyesek közönséges optikai illúzióknak tekintették a jelenséget. Lalande és Messier már 1769-ben felvetette, hogy a légköri nyugtalanság, a seeing képelkenő hatása is legalább részben felelős lehet, ám meglepő módon egészen a legújabb időkig hiányzott az egyértelmű magyarázat.

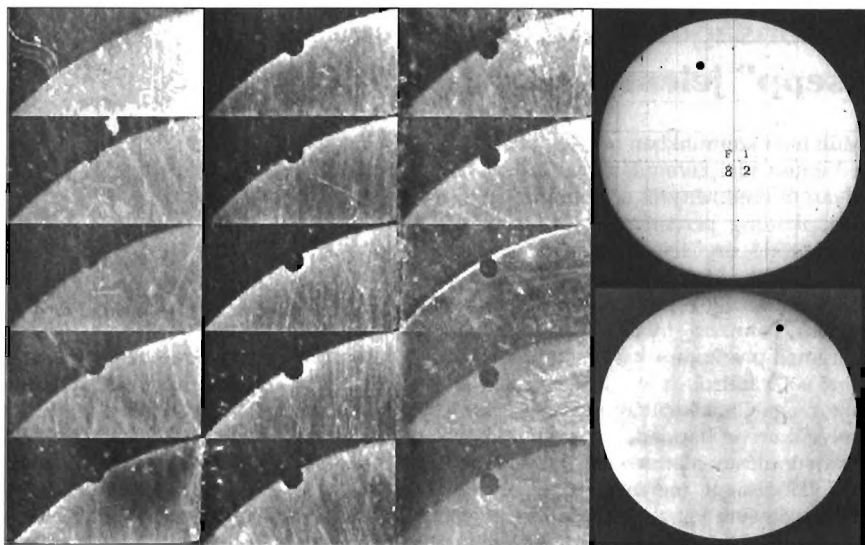


Bergman rajza az 1761-es átvonulásról



A „fekete csepp” jelenség Cook (felül) és Green rajzain (alul)

2001-ben Bradley Schaefer újra megvizsgálta a kérdés elméleti vonatkozásait, és arra a következtetésre jutott, hogy valóban a seeing lehet a fő felelős, a diffrakciós és refrakciós hatások pedig elhanyagolhatóan kicsik. Kiváló lehetőséget adott az elmélet ellenőrzésére az 1999-es Merkúr-átvonulás, melyet több űrbéli eszköz észlelt, köztük a Transition Region and Coronal Explorer (TRACE) szonda is. Fontos szempontok: a Merkúrnek nincs légköre, azaz a refrakciós hatások nem lépnek fel; az űrből végzett mérések nem terheli a földi légköri seeing, így ha a „fekete cseppet” nem csak a seeing okozza, az egyéb hatások leválaszthatóak a légkörön túli képek analizálásával. Glenn Schneider (Steward Observatory) és két kollégája pontosan ezt csinálta, az 1999. november 15-i átvonulásról készített



A 19. századi Vénusz-átvonulások fotói. Bal oldalon az 1874-es belépés Janssen dagerrotípiáin, jobbra fent a US Naval Observatory képe 1882-ből, jobbra lent pedig Maria Mitchell fotója, szintén 1882-ből

TRACE-felvételek alapján (Schneider, G., Pasachoff, J.M., Golub, L., 2004, TRACE observations of the 15 November 1999 transit of Mercury and the Black Drop effect..., Icarus, megjelenés előtt).

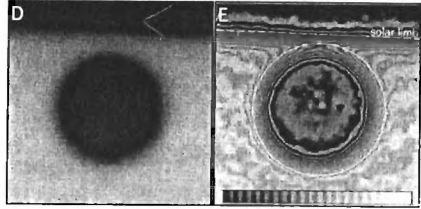
A TRACE fő műszere egy 30 cm-es teleszkóp, mellyel fehér fényben (120 és 960 nm között) is lehet közvetlen napképeket készíteni. A Merkúr 9"86-es korongját a műszer kb. 20 pixel átmérőre képezte le. Ötven darab 3,2 ms expozíciós idejű képet választottak ki a vizsgálathoz a napperem első belső érintésére központosítva. Pusztán rátekintésre is látszik, hogy halványan, ám mégis egyértelműen kivehető a „fekete csepp” a két korongperem között. Ha ránagyítunk egy részképre, majd intenzitástérképet készítünk, akkor pedig a jelenség finomszerkezete



Az 1999. november 15-i Merkúr-átvonulás a TRACE szonda képein

is előtűnik. Azaz egyértelmű, hogy bolygóléggör nem szükséges a „fekete csepp” kialakulásához, illetve a seeing hiánya sem tünteti el teljesen.

Schneiderék részletes képmodellezést végeztek, hogy kiderítsék a „fekete csepp” receptjének legfontosabb összetevőjét. A modellezés során végigkövették egy kép kialakulását: (1) a napkorong inhomogén megvilágítást adó háttere előtt (2) elvonul a Merkúr sötét korongja, (3) ami áthalad a leképező műszeren, melynek ún. átviteli függvénye beépül a végső kép szerkezetébe. Eredményeik szerint ezek közül a legfontosabb tényező a napkorong peremsötétedése, ami miatt a Merkúr megvilágítása aszimmetrikus a napkorong középpontja felől tekintve. Mivel a TRACE átviteli függvénye viszonylag kis torzítást visz be a képbe, ezért a „fekete csepp” jóval gyengébb, mint a földfelszíni távcsövekben. Ez utóbbiaknál a peremsötétedés által okozott alapjelenséget a seeing erősíti fel a megfigyelt mértékben. Számításokat végeztek a diffrakciós jelenségekről is, melyek erőssége több nagyságrenddel kisebbnek adódott a peremsötétedés hatásánál. Így több mint 340 évvel az első rajzok elkészítése után végre tisztázódní látszik, hogy hogyan is jön létre a bolygóátvonulások látványos kísérője, a „fekete csepp” jelenség.



Balra: közelkép a Merkúr korongjáról és a „fekete cseppről”. Jobbra: intenzitástérkép a finomszerkezet kihangsúlyozására

KISS LÁSZLÓ

Vénusz-átvonulás Magyarországon

A Magyar Csillagászati Egyesület és a Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló közös szakmai konferenciája

A Szabadművelődés Háza, Székesfehérvár, Fürdő sor 3.
2004. április 17. szombat, 10 óra

A tervezett program:

Szabó Sándor: A Vénusz átvonulása
Illés Erzsébet: A Vénusz bolygó
Bartha Lajos: Az igazi Hell Miksa
Dr. Nagy Rezső: Sajnovics Jánosról
Ponori Thewrewk Aurél: Vardön jártam
Mizser Attila: A Vénusz-átvonulás és az MCSE
Péntek Kálmán: A Vénusz-átvonulás geometriája

További információk a tzoli@datatrans.hu címen kérhetők.
A helyszínen keresőtérképe megtalálható a www.amszh.hu címen az interneten.